

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—20467

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
A 61 M 16/00

識別記号

庁内整理番号  
6807—4C

⑬ 公開 昭和56年(1981)2月26日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 呼吸装置内の水分交換器

⑯ 特 願 昭55—98843

⑰ 出 願 昭55(1980)7月21日

優先権主張 ⑱ 1979年7月21日 ⑲ 西ドイツ  
(DE) ⑳ P 2929584.9㉑ 発 明 者 ゲオルク・ヴィルヘルム・エー  
テイエンドイツ連邦共和国リューベック  
・トンデルンミュトラセ7

㉒ 発 明 者 フランク・ベンティン

ドイツ連邦共和国リューベック  
・ハンベルグ・ハンスフエルダ  
ー・ホーフ2アー㉓ 出 願 人 ドレーゲルヴェルク・アクチエ  
ンゲゼルシャフトドイツ連邦共和国リューベック  
・モイスリングル・アレー53—  
55㉔ 代 理 人 弁護士 ローランド・ゾンデル  
ホフ 外1名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

呼吸装置内の水分交換器

## 2 特許請求の範囲

1. 呼吸管および吸気管が共通の分離壁を有し、かつ呼吸中に含まれる水分および熱量を分離壁を介して吸気中に運搬する、呼吸装置内の水分交換器において、共通のケーシング(1)中で交換体(2)に温度調節された水を補給された後湿潤器が後接続されていることを特徴とする、呼吸装置内の水分交換器。
2. 共通のケーシング(1)中で中空繊維(7)の第1束(4)を含む交換体(2)に後湿潤器として水負荷された中空繊維(7)の第2束(15)が続き、該後湿潤器に吸気(10)とともに開く逆止め弁(19)が後接続されており、かつ呼吸(20)の案内を交換体(2)によつて行なう、特許請求の範囲第1項記載の水分交換器。
3. 交換体(2)が銅および/または銀を設け

られた中空繊維(7)の第1束(4)の中心を通る吸気管(8)と銅および/または銀を設けられた中空繊維(7)の第2束(15)との通路として内側ケーシング(3)中に開口(12)とを含んでいる、特許請求の範囲第1または2項記載の水分交換器。

4. 第2束(15)の中空繊維(7)の周囲の空間(24)が水供給口(22)と水排出口(23)とをケーシング(1)の壁中に有している、特許請求の範囲第1～3項のいずれかに記載の水分交換器。

## 3 発明の詳細な説明

本発明は、呼吸管および吸気管が共通の分離壁を有し、かつ呼吸中に含まれる水分および熱量を分離壁を通つて吸気中に運搬する形式の呼吸装置内の水分交換器に関する。

呼吸のための装置では患者の呼吸道が乾いたり、かつ熱のバランスが阻害されたりしないように保証されていなければならない。特に冷たい空気が気管切開カニューレまたは気管内カテ

( 1 )

( 2 )

ーテルによつて患者に供給される場合にこの危険が存在する。この場合には通常吸気を湿潤し、かつあたためる鼻咽腔が省かれるからである。

乾燥および冷却化を回避するために呼吸気湿潤器を設けることが公知である。該湿潤器は吸気を相対湿度70%以上の値にし、かつほぼ体温に調節する。

基本的な構成により分類すると、水分貯蔵容器から呼吸気を湿らすものと湿つた呼気から比較的乾いた吸気中へと水分交換を介する呼吸気湿潤器が公知である。

水分貯蔵容器から成る、呼吸気湿潤器では呼吸気を空気補給装置から波形管により患者に供給される。この管の内側には、接続部で水分貯蔵容器と連結された、ひだ付水案内管が配置されている。水案内管の壁は水不透過であるが、水蒸気透過性である。波形管によつて案内される呼吸気は水案内管を洗う。その際、呼吸気は水蒸気状で透過する水によつて湿潤する。他の構成では呼吸気案内管は、使用者の首の周囲に

( 3 )

水分貯蔵容器から湿潤する、呼吸装置のため  
他の公知の呼吸気湿潤器も水不透過で、しかし水蒸気透過性のシートを使用しており、該シートは一方の側に温水を負流し、かつ他方の気体を負荷する側に湿潤すべき呼吸ガスが流通する。星形の蒸発面を設けるために大きな蒸発能力が得られなければならない。その際蒸発面積、したがつて蒸発能力を低めずに呼吸気湿潤器の体積を更に縮小するために追加の特許出願明細書で水蒸気透過性シートを中空繊維の壁で形成した。中空繊維は相互に平行な束としてケーシング中に配置される。その際中空繊維は水供給管および水排出管と一緒に端面にシール材中で固定される。蒸発すべき水は水案内管によつて供給され、もしくは排出される。その際水は中空繊維を洗う。

この呼吸気湿潤器は比較的大きな水分貯蔵容器に直接依存する。加温には特別な手段を必要とする(西ドイツ国特許第2430875号明細書、および追加の西ドイツ国特許第2617985

( 5 )

掛けられ、かつ呼吸装置とまたは直接面接触大気から使用者へ呼吸ガス連絡される水袋中に配置されていてよい。その際蛇管の形状で案内される、ポリテトラフルオロエチレン-壁を有する呼吸管が水袋の一部であつてよい。その取入れ口は直接大気とまたは液体酸素を含んだ、同様に携行可能な容器と連絡されていてよい。その出口は気管切開カニューレまたは鼻管カテーテルに通じる。水分貯蔵容器は体勢によつてあたためられると記載されている。

その温度を制御しなければならず、かつ患者の近くに置かれるその大きな容量が、水分貯蔵容器が漏れるという潜在的な危険を常に有しているので、比較的大きな水分貯蔵容器は不利である。呼吸空気または呼吸ガスの十分な湿潤のためには呼吸気案内のために大きな直径が必要である。したがつてこの公知の呼吸気湿潤器はきわめて大きい。その上に体温によつて水分貯蔵容器を介して吸気を加温することは問題がある(米国特許第3871373号明細書)。

( 4 )

号明細書)。

呼吸および麻酔用の装置中の、呼吸気中に含まれる湿気が分離され、かつ分離された水分が吸気中に入つて蒸発される、公知の水分交換器では交流で導かれる呼気および吸気の管路が共通の分離壁として拡散シートを有している。これにより呼気中に蒸気状で含まれる水が拡散によつて拡散シートを通つて吸気中に運ぶ。呼気中に含まれる熱を面接触大気中に逃さないために水分交換器を断熱材によつて被覆することができる。

この構成の水分交換器はきわめて大きい。十分な水蒸気の通過は長い呼吸管路および吸気管路における相応して大きなシート面積を要求する。吸気を十分に加温するために断熱材料は管路を良好に大気に対して断熱しなければならない(西ドイツ国特許出願公開第2529050号公報)。

本発明の課題は、原発明の昭和55年7月21日提出の特許願による水分交換器をより長期

( 6 )

間にわたつて使用し得る装置に更に発展させることにある。原発明において得られた利点は維持する。

該課題は本発明により特許請求の範囲第1項および第2項に記載の特徴により解決される。

その際得られる利点は呼気の湿気および熱エネルギーで既に前湿潤され、かつ加温された吸気の後湿潤から得られる。後湿潤器の温水が使用者に熱バランスと吸気中の高い相対湿度を保証する。僅かな水量および熱エネルギーで既に十分である。後湿潤器は交換器の全体寸法を僅かに増加させるにすぎない。その構造は簡単かつ容易に取扱い可能である。

前湿潤により水分が呼気から十分に除去されるので、この水分交換器を患者系中に組込む際に水トラップはもはや必要ではない。

更に有利な実施形を特許請求の範囲第2～4項に記載する。これらの実施形は簡略な構成を保証する。

本発明の1実施例を添付図面に示し、かつ以

(7)

束4の内側に流入する。ここで吸気は空間11中で中空繊維7を洗い、次いで開口12を通りシール材14の前の流入室13中に流入する。ここから第2束の中空繊維7からシール材16の後方の流出室17まで貫流する。次いで吸気は開かれる逆止め弁19および接続管片18の内側を通つて使用者に到達する。

呼気20は接続管片18を経て第1束4の中空繊維7を貫流し、接続管片21を経て水分交換器を出る。

貫流の際に次の湿気および熱の関係が得られる：

- a) 乾いた、冷たい吸気10は第1束4中で既に貫流してきた呼気20からここで取り出された湿気および熱エネルギーを吸収し、
- b) 第2束15中で吸気10は更に湿潤され、かつ加温され、
- c) 使用者に湿った、あたたかい吸気10が供給され、
- d) 呼気20は湿気と熱エネルギーを第1束4

(9)

下に詳説する。

水分交換器は共通のケーシング1中に相互に平行に案内され、かつシール材5および6中で保持される中空繊維7の第1束4を有する内側ケーシング3から成る交換体2を有する。第1束4の中心に吸気管8が配置される。吸気10は該管を貫流後開口9を通つて該管を出、中空繊維7の周囲の空間11を貫流し、かつ開口12を通つて内側ケーシング3を去り、第2束15のシール材14の下方の流入室13内に流入する。水で洗われた中空繊維7を有する第2束15は上部をシール材16により保持される。温水は水供給部22から中空繊維7の周囲の空間24に送られ、かつ該空間24から水排出口23から再び排出される。シール材16の上側の流出室17はこの室から離れて接続管片18の内側に入つて開く逆止め弁19によつて閉鎖される。

この水分交換器の機構：

吸気10が吸気管8を通つて中空繊維7の第1

(8)

中に残して出る。

有利な中空繊維は薄い浸透膜から成り、該浸透膜は支持構造によつて保持される。膜厚は1～数ミクロン(μ)のオーダーにあり、浸透の必要によつて左右されるp支持構造の厚さは機械的負荷に左右される。

#### 4 追加の関係

原発明である、昭和55年7月21日提出の特許願は第1接続管片(3)を備えた交換体(2)が内側ケーシング(4)中に相互に平行な束としてその膜壁で分離壁を形成し、シール材によつて相互にかつ内側ケーシング(4)に対してシールされた、熱を保有する中空繊維(5)を包含しており、

1. 内側ケーシング(4)がシール材(6)の近くの内側に、その開口を介して中空繊維(5)の周囲の空間(14)と第1接続管片(3)の内部と連絡する上部開口(12)とその開口を介して該空間と周囲の大気と連絡する下部開口(13)を有しており、かつ

(10)

2. シール材(6)によつて中空繊維(5)の内側と連絡された、端面に設けられた室(9)がこの室から離れる方向で開く逆止め弁(15)によつて閉鎖されていることを特徴とする、呼吸装置内の水分交換器に関する。

本発明は、前記原発明の水分交換器において、共通のケーシング(1)中で交換体(2)に温度調節された水を補給された後湿潤器が後接続されている点で原発明に対して特許法第31条第1号の追加の特許の要件を具備するものである。

#### 5 図面の簡単な説明

添付図面は本発明による水分交換器の1実施形を示す。

1…ケーシング、2…交換体、3…内側ケーシング、4…第1束、7…中空繊維、8…吸気管、10…吸気、12…開口、15…第2束、20…呼気、22…水供給口、23…水排出口、24…空間

代理人 弁護士 ローランド・ゾンデルホフ



( 11 )

